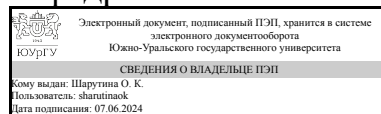


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



О. К. Шарутина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.15.01 Основы химии элементоорганических соединений
для направления 04.03.01 Химия

уровень Бакалавриат

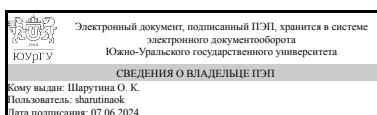
профиль подготовки Химия

форма обучения очная

кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

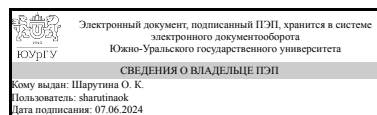
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.07.2017 № 671

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.



О. К. Шарутина

Разработчик программы,
д.хим.н., проф., заведующий
кафедрой



О. К. Шарутина

1. Цели и задачи дисциплины

Познакомить студентов с основными способами синтеза, особенностями строения и важнейшими свойствами элементоорганических соединений, которые определяют их практическую ценность.

Краткое содержание дисциплины

Предмет и объекты химии элементоорганических соединений, история становления химии элементоорганических соединений, роль российских ученых, природа химической связи углерод–элемент, углерод-металл, особенности электронного строения органических соединений непереходных и переходных металлов, основные способы их синтеза, важнейшие свойства и реакции, применение в органическом и элементоорганическом синтезе, практическое значение элементоорганических соединений, металлорганический катализ и его значение.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен использовать фундаментальные химические понятия и законы при решении профессиональных задач	Знает: факторы термодинамической и кинетической устойчивости элементоорганических соединений, их физические и химические свойства Умеет: применять теоретические знания о свойствах элементоорганических соединений при выполнении экспериментальных исследований, а также для оценки возможности их использования для определенных целей
ПК-5 Способен проектировать и осуществлять направленный синтез химических соединений и использовать современные экспериментальные методы для установления их структуры и свойств	Знает: основные методы синтеза элементоорганических соединений, особенности протекания процессов их получения Умеет: обосновать выбор метода синтеза необходимого элементоорганического соединения с учетом имеющихся ресурсов, предложить метод установления его структуры

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Химические и биологические сенсоры, Органическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, Стереохимия и симметрия молекул, Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) (2 семестр)	Рентгеноструктурный анализ, Наноструктуры и нанотехнологии, Анализ органических соединений, Основы кристаллохимии, Основы методов разделения и концентрирования, Основы фармацевтической химии

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Физическая химия	Знает: основные законы базовых разделов физической химии, теоретические основы химической термодинамики и кинетики, гомогенного и гетерогенного катализа, электрохимии, основные термодинамические и термохимические характеристики веществ, параметры химического и фазового равновесия, кинетические параметры химических реакций и закономерности их изменения в физико-химических процессах Умеет: использовать основные законы физической химии для анализа и интерпретации результатов экспериментов химической направленности, применять основные законы физической химии для решения теоретических и практических задач химической направленности и анализа полученных результатов, осуществлять эксперименты в области физической химии, на основе экспериментальных данных определять термодинамические и кинетические характеристики физико-химических процессов Имеет практический опыт:
Химические и биологические сенсоры	Знает: классификацию, конструкции и принципы действия химических и биологических сенсоров, их применимость в автоматизации анализа, современные технологии их изготовления, включая наносенсоры Умеет: связывать аналитический сигнал для различных типов электрохимических и оптических сенсоров с содержанием вещества в анализируемом объекте Имеет практический опыт:
Органическая химия	Знает: физические и химические свойства различных классов органических соединений, типы химических реакций в органической химии, требования к структуре и оформлению отчета по научно-исследовательской работе, особенности стиля научно-технического текста, теоретические основы органической химии, классификацию органических соединений по классу опасности, технику безопасности при работе с ними и условия их хранения Умеет: использовать знания о свойствах органических соединений и их реакционной способности для интерпретации экспериментальных данных, использовать фундаментальные знания органической химии в области смежных дисциплин при решении профессиональных задач, проводить синтез органических соединений с использованием имеющихся методик Имеет практический опыт:

	расшифровки результатов спектральных методов исследования органических соединений, написания отчета по научно-исследовательской работе (курсовой проект), установления строения органических соединений с использованием физических методов исследования
Сtereoхимия и симметрия молекул	Знает: стереохимическую номенклатуру, правила обозначений конфигурации молекулы, элементы симметрии и точечные группы симметрии молекул, влияние стереохимии и симметрии молекул на свойства химических соединений и их спектральные характеристики Умеет: определять, интерпретировать и ранжировать структурную информацию о пространственном строении молекул, требуемую для рациональной номенклатуры и прогнозов свойств химических соединений Имеет практический опыт:
Коллоидная химия	Знает: современные представления о дисперсном состоянии вещества, факторы устойчивости дисперсных систем, их особые свойства, значение поверхностных явлений для оптимизации и интенсификации технологических процессов в промышленности, экспериментальные методы исследования свойств дисперсных систем Умеет: получать дисперсные системы и изучать их свойства Имеет практический опыт: планирования и проведения исследования свойств дисперсных и коллоидных систем с применением соответствующего оборудования и приборов, обработки экспериментальных результатов с использованием методов математической статистики
Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) (2 семестр)	Знает: значение информации при проведении научных исследований Умеет: пользоваться доступными источниками информации, в том числе справочниками, планировать и осуществлять синтез химических соединений из подобранных реагентов, выделять целевой продукт, устанавливать его физико-химические свойства Имеет практический опыт: самостоятельного поиска информации по заданной руководителем теме, синтеза неорганических веществ в лабораторных условиях с учетом свойств веществ и закономерностей протекания химических реакций

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Подготовка презентации и доклада "Применение элементоорганических соединений"	3	3
Самостоятельное изучение отдельных тем	7	7
Подготовка презентации и доклада "Металлоорганический катализ"	5	5
Подготовка реферата	12,5	12.5
Подготовка к письменным опросам и контрольным работам	15	15
Подготовка к экзамену	27	27
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Общие сведения о химии элементоорганических соединений	8	4	4	0
2	Органические соединения непереходных элементов	30	14	16	0
3	Органические соединения переходных металлов	20	12	8	0
4	Металлоорганический катализ	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие сведения об элементоорганических соединениях (ЭОС). История развития химии ЭОС. Роль российских ученых	2
2	1	Классификация, номенклатура ЭОС. Типы химической связи элемент-углерод. Энергия, полярность и реакционная способность связи элемент-углерод. Факторы термодинамической и кинетической устойчивости ЭОС	2
3	2	Обзор синтетических методов органических соединений непереходных элементов	2
4	2	Органические соединения металлов 1 группы	2
5	2	Органические соединения металлов 2 группы	2
6	2	Органические соединения элементов 12 группы	2
7	2	Органические соединения элементов 13 группы	2
8	2	Органические соединения элементов 14 группы	2

9	2	Органические соединения элементов 15 группы	2
10	3	Органические соединения элементов 11 группы	2
11	3	Особенности строения комплексов переходных металлов. Правило 18 электронов. Природа связи М-С. Карбонилы металлов	2
12	3	Комплексы с сигма-донорными лигандами. Устойчивость комплексов. Способы получения	2
13	3	Олефиновые, алкиновые и аллильные комплексы	2
14	3	Комплексы циклических пи-лигандов. Металлоцены	2
15	3	Ареновые комплексы металлов	2
16	4	Некоторые фундаментальные принципы использования комплексов переходных металлов в катализе	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Типы химических связей элемент-углерод. Примеры	2
2	1	Применение элементоорганических соединений в различных областях	2
3	2	Органические соединения элементов 1 группы. Решение задач.	2
4	2	Органические соединения элементов 1 группы. Контрольная работа	2
5	2	Органические соединения элементов 2 группы. Решение задач.	2
6	2	Органические соединения элементов 12 группы. Решение задач.	2
7	2	Органические соединения элементов 2 и 12 групп. Контрольная работа	2
8	2	Органические соединения элементов 13 группы. Решение задач.	2
9	2	Органические соединения элементов 14 и 15 групп. Решение задач.	2
10	2	Органические соединения элементов 13,14 и 15 групп. Контрольная работа	2
11	3	Карбонилы металлов. Синтез, строение и свойства	2
12	3	Комплексы с σ -связью металл-углерод	2
13	3	Металлоценовые и ареновые комплексы	2
14	3	Комплексы переходных металлов. Контрольная работа	2
15-16	4	Металлоорганический катализ	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка презентации и доклада "Применение элементоорганических соединений"	Источник информации обучающийся подбирает самостоятельно	7	3
Самостоятельное изучение отдельных тем	Эльшенбройх К., Металлоорганическая химия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 745 с. Раздел 2, тема 1: С. 65-67, тема 2: С. 117-128, тема 3: С. 166-194. Раздел 3, тема 4:	7	7

	С. 286-297.		
Подготовка презентации и доклада "Металлоорганический катализ"	Эльшенбройх К., Металлоорганическая химия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 745 с., С. 587-668.	7	5
Подготовка реферата	Шарутин, В. В. Именные реакции в химии элементоорганических соединений Текст справочник В. В. Шарутин, В. С. Сенчурин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 426, [1] с. ил., портр.; Технология тонкого органического синтеза. Ч. III. Элементоорганические соединения : учебное пособие / С.В. Бухаров, И.З. Илалдинов, Г.Ю. Климентова, Г.Н. Нугуманова. — Казань : КНИТУ, 2006. — 72 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/13344 (дата обращения: 01.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Ильченко, Е.В. Академик А.Н. Несмеянов – ректор Московского университета и президент Академии наук СССР : монография / Е.В. Ильченко, В.И. Ильченко. — Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2013. — 440 с. — ISBN 978-5-19-010865-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/71624 (дата обращения: 01.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	7	12,5
Подготовка к письменным опросам и контрольным работам	Эльшенбройх К., Металлоорганическая химия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 745 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/50536 — Загл. с экрана.; Реутов, О.А. Органическая химия: в 4 ч. Ч. 4. [Электронный ресурс] / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 729 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/84139 — Загл. с экрана.	7	15
Подготовка к экзамену	Эльшенбройх К., Металлоорганическая химия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 745 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/50536 — Загл. с экрана. ; Реутов, О.А. Органическая	7	27

	химия : в 4 ч. Ч. 4. [Электронный ресурс] / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 729 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/84139 — Загл. с экрана.		
--	--	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Письменный опрос по теме "«Обзор синтетических методов органических соединений непереходных элементов»"	0,1	5	Письменный опрос по теме «Обзор синтетических методов органических соединений непереходных элементов» осуществляется на практическом занятии после изучения темы по билетам, в каждом из которых имеется 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут. При ответе на вопрос необходимо указать: 1) общую схему реакции, 2) взаимодействующие вещества, 3) особенности ее протекания, 4) условия для достижения хорошего выхода, 5) правила безопасной работы при синтезе, 6) область применимости метода, 7) конкретные примеры. Правильный и полный ответ на вопрос (7 пунктов) – 2,5 балла. Частично правильный ответ (5-6 пунктов из 7) – 2,0 балла. Частично правильный ответ (4 пункта из 7) - 1,5 балла. Частично правильный ответ (3 пункта из 7) – 1 балл. Частично правильный ответ (1-2 пункта из 7) – 0,5 балла. Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов.	экзамен
2	7	Текущий контроль	Сообщение и презентация на тему «Применение элементоорганических	0,05	5	Задание заключается в подготовке краткого сообщения (3-4 минуты) на семинаре, которое сопровождается	экзамен

			соединений»			презентацией (5-6 слайдов). Презентация предварительно проверяется преподавателем. Задание оценивается после выступления на семинаре при условии сданной в установленный срок презентации. 5 баллов - сообщение подготовлено в соответствии с предложенным планом, презентация оформлена грамотно, не содержит ошибок, студент владеет материалом. 4 балла - сообщение подготовлено в соответствии с предложенным планом, презентация оформлена, в основном, грамотно, но содержит некоторые ошибки, студент владеет материалом. 3 балла - в сообщении отражены не все пункты плана, презентация оформлена небрежно. 2 балла - задание выполнено в соответствии с требованием, но не сдано в срок, 1 балл - в сообщении отражены не все пункты плана, презентация оформлена небрежно, задание не сдано в срок. 0 баллов - задание не сдано.	
3	7	Текущий контроль	Контрольная работа №1	0,1	10	Контрольная работа №1 "Органические соединения металлов 1 группы" проводится письменно на практическом занятии после изучения темы. Обучающемуся предлагается вариант работы, который содержит 5 заданий. Время, отведенное на выполнение проверочной работы, 45 минут. Правильный и полный ответ на каждый вопрос оценивается в 2 балла. Частично правильный ответ - 1 балл. Неправильный ответ или нет ответа - 0 баллов.	экзамен
4	7	Текущий контроль	Контрольная работа №2	0,1	12	Контрольная работа «Органические соединения металлов 2 и 12 групп» проводится письменно на практическом занятии после изучения темы. Обучающемуся предлагается вариант работы, который содержит 6 заданий. Время, отведенное на выполнение работы, 90 минут. Правильный и полный ответ на	экзамен

						каждый вопрос оценивается в 2 балла. Частично правильный ответ - 1 балл. Неправильный ответ или нет ответа - 0 баллов.	
5	7	Текущий контроль	Контрольная работа №3	0,2	12	Контрольная работа "Органические соединения элементов 13, 14 и 15 групп" проводится письменно на практическом занятии. Обучающемуся предлагается вариант работы, который содержит 6 заданий. Время, отведенное на выполнение контрольной работы, 90 минут. Правильный и полный ответ на каждый вопрос оценивается в 2 балла. Частично правильный ответ - 1 балл. Неправильный ответ или нет ответа - 0 баллов.	экзамен
6	7	Текущий контроль	Письменный опрос "Органические соединения меди, серебра, золота"	0,05	4	Письменный опрос проводится на практическом занятии после изучения темы. Опрос проводится по вариантам. В каждом варианте 2 задания. На выполнение заданий отводится 20 минут. Письменные ответы сдаются преподавателю на занятии. Каждое задание оценивается максимально в 2 балла. 2 балла - полностью выполненное задание, развернутый ответ, не содержащий ошибок. 1,5 балла - ответ не содержит ошибок, но задание выполнено не полностью. 1 балл - ответ содержит ошибки. 0,5 балла - в неполном ответе есть правильно написанные формулы или реакции. 0 баллов - задание не выполнено или не сдано.	экзамен
7	7	Текущий контроль	Контрольная работа №4 Органические соединения переходных металлов	0,1	12	Контрольная работа "Органические соединения переходных металлов" проводится письменно на практическом занятии. Обучающемуся предлагается вариант работы, который содержит 6 заданий. Время, отведенное на выполнение контрольной работы, 90 минут. Правильный и полный ответ на каждый вопрос оценивается в 2 балла. Частично правильный ответ - 1 балл. Неправильный ответ или нет ответа - 0 баллов.	экзамен

8	7	Текущий контроль	Сообщение и презентация на тему "Металлорганический катализ"	0,1	5	Задание заключается в подготовке краткого сообщения (3-5 минут) на семинаре, которое сопровождается презентацией (4-5 слайдов). Презентация и сообщение предварительно проверяется преподавателем. Задание оценивается после выступления на семинаре. 5 баллов - сообщение подготовлено в соответствии с предложенным планом, презентация оформлена грамотно, не содержит ошибок, студент владеет материалом. 4 балла - сообщение подготовлено в соответствии с предложенным планом, презентация оформлена, в основном, грамотно, но содержит некоторые ошибки, студент владеет материалом. 3 балла - в сообщении отражены не все пункты плана, презентация оформлена небрежно. 2 балла - задание выполнено в соответствии с требованием, но не сдано в срок, 1 балл - в сообщении отражены не все пункты плана, презентация оформлена небрежно, задание не сдано в срок. 0 баллов - задание не сдано.	экзамен
9	7	Текущий контроль	Реферат "Элементоорганическая химия: прошлое, настоящее, пути развития"	0,1	5	Содержание реферата должно полностью раскрывать тему, изложение должно быть последовательным, логически построенным. Текст реферата и список используемых источников должны быть оформлены согласно требованиям. 5 баллов - реферат подготовлен в соответствии с требованиями, тема раскрыта, текст оформлен грамотно, не содержит ошибок. 4 балла - реферат подготовлен в соответствии с требованиями, тема, в основном, раскрыта, однако изложение материала непоследовательно, содержатся некоторые ошибки. 3 балла - содержание реферата не вполне соответствует выбранной теме, написан на основании 1-2 источников, текст оформлен небрежно. 2 балла - задание выполнено в соответствии с требованиями, но не сдано в	экзамен

						срок, 1 балл - содержание реферата не вполне соответствует выбранной теме, задание не сдано в срок. 0 баллов - задание не сдано.	
10	7	Текущий контроль	Самостоятельное изучение отдельных тем	0,1	20	Задание заключается в самостоятельном изучении 4 тем. Студент предоставляет преподавателю для проверки составленный им конспект. Собеседование по изученному материалу проводится на консультации. Знание каждой темы оценивается отдельно. 5 баллов – конспект аккуратно, логично и грамотно написан, студент свободно владеет изложенным материалом, может поддержать беседу. 4 балла – конспект аккуратно и грамотно написан, но при собеседовании студент затрудняется ответить на некоторые вопросы. 3 балла – конспект краткий, отсутствует система в изложении, студент недостаточно хорошо владеет материалом. 2 балла – конспект небрежный, студент не владеет изложенным материалом. 1 балл - конспект сдан, но на собеседование студент не явился, 0 баллов - конспект не сдан.	экзамен
11	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. Каждый теоретический вопрос оценивается в 2 балла, практическое задание - 1 балл. Критерии начисления баллов за знание теоретического материала: 2 балла – полный, правильный ответ на вопрос; 1,5 балла – в ответе имеются недочеты или ответ неполон; 1 балл – ответ содержит ошибки; 0 баллов – нет ответа или ответ содержит грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании сути основополагающих теоретических представлений. Критерии начисления баллов за практическое задание: 1 балл – задание выполнено верно; 0,5 балла – задание выполнено, но содержит некоторые ошибки; 0	экзамен

					баллов – задание не выполнено.	
--	--	--	--	--	--------------------------------	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине происходит на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент вправе пройти процедуру экзамена для повышения своего рейтинга. В этом случае итоговая оценка по дисциплине будет выставляться с учетом баллов, полученных за текущие контрольные мероприятия, согласно формуле $R_d = 0,6 \times R_{тек} + 0,4 \times R_{па}$. Экзамен проводится в форме письменного ответа на билет и последующего устного собеседования. В аудитории одновременно может находиться не более 6 обучающихся. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание из тем, выносимых на экзамен. Время для подготовки письменного ответа 30 минут. Собеседование проводится по вопросам билета, при неправильном или неполном ответе обучающемуся могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме, а также по другим темам в рамках программы дисциплины.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК-1	Знает: факторы термодинамической и кинетической устойчивости элементоорганических соединений, их физические и химические свойства	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: применять теоретические знания о свойствах элементоорганических соединений при выполнении экспериментальных исследований, а также для оценки возможности их использования для определенных целей				+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5	Знает: основные методы синтеза элементоорганических соединений, особенности протекания процессов их получения	+		+	+	+		+		+	+	+
ПК-5	Умеет: обосновать выбор метода синтеза необходимого элементоорганического соединения с учетом имеющихся ресурсов, предложить метод установления его структуры		+		+	+		+		+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Эльшенбройх, К. Металлоорганическая химия [Текст] К. Эльшенбройх ; пер. с нем. Ю. Ф. Опруненко, Д. С. Перекалина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017. - 746 с. ил., табл. 24 см

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Журнал общей химии
2. Координационная химия
3. Известия РАН. Серия химическая
4. Журнал неорганической химии

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для самостоятельной работы студентов по Основам химии элементоорганических соединений
2. Шарутин, В.В. Химия элементоорганических соединений / В.В. Шарутин, О.К. Шарутина, В.С. Сенчурин. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2014. - 78 с.
3. Шарутин, В. В. Именные реакции в химии элементоорганических соединений [Текст] справочник В. В. Шарутин, В. С. Сенчурин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 426, [1] с. ил., портр.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для самостоятельной работы студентов по Основам химии элементоорганических соединений
2. Шарутин, В.В. Химия элементоорганических соединений / В.В. Шарутин, О.К. Шарутина, В.С. Сенчурин. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2014. - 78 с.
3. Шарутин, В. В. Именные реакции в химии элементоорганических соединений [Текст] справочник В. В. Шарутин, В. С. Сенчурин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 426, [1] с. ил., портр.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Методы получения органических и элементоорганических соединений : учебное пособие / Р. А. Хайруллин, М. Б. Газизов, Л. Р. Багаува, А. И. Перина. — Казань : КНИТУ, 2016. — 324 с. — ISBN 978-5-7882-1940-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102069 (дата обращения: 08.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Эльшенбройх, К. Металлоорганическая химия : учебное пособие / К. Эльшенбройх ; перевод с немецкого Ю. Ф. Опруненко, Д. С. Перекалина ; художник Н. А. Новак. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 749 с. — ISBN 978-5-93208-543-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/166767 (дата обращения: 08.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Биометаллоорганическая химия : учебное пособие / под редакцией Ж. Жауэн ; перевод с английского В. П. Дядченко, К. В. Зайцева. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 505 с. — ISBN 978-5-00101-668-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151536 (дата обращения: 08.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Методы ЭПР и ЯМР в органической и элементоорганической химии : учебное пособие / В. К. Черкасов, Ю. А. Курский, К. А. Кожанов [и др.]. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2010. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152864 (дата обращения: 08.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Основная литература	eLIBRARY.RU	Шарутин, О.К. ОСНОВЫ ХИМИИ ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. Часть 1. ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ НЕПЕРЕХОДНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ: учебное пособие / О.К. Шарутин, В.В. Шарутин. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2023. 263 с. https://elibrary.ru/download/elibrary_54208034_86163766.pdf

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	202 (1а)	Мультимедийное оборудование для аудиовизуальных лекций
Контроль самостоятельной работы	307 (1а)	не предусмотрено
Самостоятельная работа студента	208 (1а)	ПК с выходом в интернет, пакет Microsoft Office
Практические занятия и семинары	202 (1а)	Мультимедийное оборудование для аудиовизуальных лекций
Экзамен	307 (1а)	не предусмотрено